

Problemas de Ensayo de Tracción.

Problema 1: Sabiendo que la carga máxima aplicada a un ensayo de tracción sobre una probeta normalizada de 150mm² de sección es de 50.000 N, calcula la tensión de rotura.

$$S_0 := 150 \cdot \text{mm}^2$$

$$N := 1 \cdot \text{newton} \quad \text{defino el Newton como N} \quad F_{\max} := 50000 \cdot N$$

$$\sigma_{\max} := \frac{F_{\max}}{S_0} \quad \sigma_{\max} = 3.333 \cdot 10^8 \cdot \frac{N}{\text{m}^2} \quad \text{o bien} \quad \sigma_{\max} = 33.991 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{mm}^2}$$

Problema 2: Una pieza cilíndrica de 1,5 cm de diámetro está sometida a una carga de tracción de 2500 kp. Determina la tensión de la pieza expresada en MPa.

$$\Phi := 1.5 \cdot \text{cm} \quad \text{diámetro de la pieza}$$

$$F := 2500 \cdot \text{kgf} \quad \text{fuerza que se ejerce sobre la pieza} \quad F = 2.452 \cdot 10^4 \cdot N$$

$$S_0 := \pi \cdot \left(\frac{\Phi}{2} \right)^2 \quad \text{superficie transversal cilíndrica}$$

$$\sigma := \frac{F}{S_0} \quad \text{MPa} := 10^6 \cdot \text{Pa} \quad \text{defino la unidad MPa}$$

$$\sigma = 138.736 \cdot \text{MPa} \quad \text{resultado}$$

Problema 3: Compara la fuerza necesaria para producir un esfuerzo de 30 MPa en una pieza cilíndrica de 150 mm de diámetro y en otra con un diámetro de 200 mm.

$$\sigma := 30 \cdot \text{MPa} \quad \text{el MPa está definido de antes.}$$

$$\Phi_1 := 150 \cdot \text{mm} \quad S_1 := \pi \cdot \left(\frac{\Phi_1}{2} \right)^2 \quad F_1 := \sigma \cdot S_1 \quad F_1 = 5.301 \cdot 10^5 \cdot N$$

$$\Phi_2 := 200 \cdot \text{mm} \quad S_2 := \pi \cdot \left(\frac{\Phi_2}{2} \right)^2 \quad F_2 := \sigma \cdot S_2 \quad F_2 = 9.425 \cdot 10^5 \cdot N$$

$$\frac{F_2}{F_1} = 1.778 \quad \text{es casi el doble que la primera.}$$

Problema 4: Una barra cilíndrica de acero con un límite elástico de 310 MPa, va a ser sometida a una fuerza de 10.000 N. Si la longitud inicial de la barra es de 500 mm, ¿cuál debe ser el diámetro, si no queremos que la barra se alargue más de 0,35 mm? ($E = 20,7 \text{E}04 \text{ MPa}$).

$$E := 20.7 \cdot 10^4 \cdot \text{MPa} \quad \text{módulo de Young en la zona elástica}$$

$$l_0 := 500 \cdot \text{mm} \quad \Delta l := 0.35 \cdot \text{mm} \quad \text{limelastico} := 310 \cdot \text{MPa} \quad F := 10000 \cdot N \quad \text{datos}$$

$$\text{Formula } E = (F l_0) / (S \Delta l) \text{ y de aqui: } S := \frac{F \cdot l_0}{E \cdot \Delta l} \quad S = 6.901 \cdot 10^{-5} \cdot \text{m}^2$$

$$\Phi := 2 \cdot \sqrt{\frac{S}{\pi}} \quad \Phi = 9.374 \cdot \text{mm}$$

Problema 5: Una pieza de latón, de 70 mm de longitud, deja de tener un comportamiento elástico para esfuerzos superiores a 345 MPa. El módulo de Young del latón es de 10,3E04 MPa.

- ¿Cuál es la fuerza máxima que puede aplicarse a una probeta de 150 mm² de sección, sin que se produzca deformación plástica?
- ¿Cuál es la longitud máxima a la que puede ser estirada sin que se produzca deformación plástica?

$$S := \pi \cdot \left(\frac{\Phi}{2} \right)^2 \quad S := 150 \cdot \text{mm}^2 \quad l_0 := 70 \cdot \text{mm} \quad \text{limiteelastico} := 345 \cdot \text{MPa} \quad E := 10.3 \cdot 10^4 \cdot \text{MPa}$$

a) De que $\sigma = F / S$ se tiene que: $F_{\text{max}} := \text{limiteelastico} \cdot S \quad F_{\text{max}} = 5.175 \cdot 10^4 \cdot \text{N}$

b) Formula $E = (F \cdot l_0) / (S \cdot \Delta l)$ y de aqui: $\Delta l := \frac{F_{\text{max}} \cdot l_0}{S \cdot E} \quad l := \Delta l + l_0 \quad l = 70.234 \cdot \text{mm}$

Problema 6: Una barra de Aluminio, de 200 mm de longitud y con una sección cuadrada de 10 mm de lado, se somete a una fuerza de tracción de 123 N, y experimenta un alargamiento de 0,34 mm. Suponiendo que el comportamiento de la barra es totalmente elástico, calcula el módulo de elasticidad del Aluminio en MPa.

$$l_0 := 200 \cdot \text{mm} \quad \text{lado} := 10 \cdot \text{mm} \quad F := 123 \cdot \text{N} \quad \Delta l := 0.34 \cdot \text{mm}$$

$$S := \text{lado}^2 \quad S = 100 \cdot \text{mm}^2$$

Formula $E = (F \cdot l_0) / (S \cdot \Delta l)$ y de aqui: $E := \frac{F \cdot l_0}{S \cdot \Delta l} \quad E = 723.529 \cdot \text{MPa}$

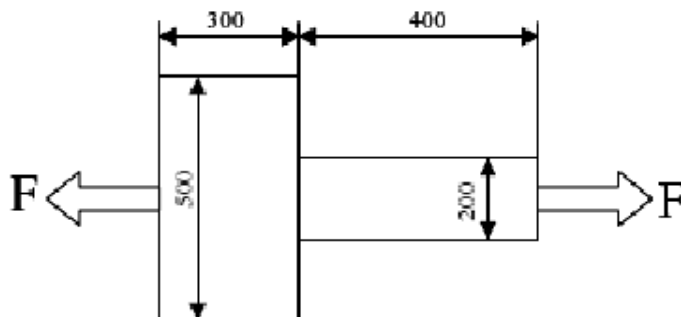
Problema 7: La pieza de acero de la figura, de secciones cuadradas, tiene un límite elástico de 6.200 kg/cm². Se somete a una fuerza F estática y deseamos un coeficiente de seguridad de 4. Calcula el valor máximo de la fuerza a aplicar y el alargamiento total,. (Módulo de Young 2,1*E06 kg/cm²).

$$E := 2.1 \cdot 10^6 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{limiteelastico} := 6200 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma := \frac{\text{limiteelastico}}{4}$$

$$\sigma = 1.55 \cdot 10^3 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$



$$S_{\text{izda}} := (500 \cdot \text{mm})^2 \quad F_{\text{izda}} := \sigma \cdot S_{\text{izda}} \quad F_{\text{izda}} = 3.8 \cdot 10^7 \cdot \text{N}$$

$$S_{\text{dcha}} := (200 \cdot \text{mm})^2 \quad F_{\text{dcha}} := \sigma \cdot S_{\text{dcha}} \quad F_{\text{dcha}} = 6.08 \cdot 10^6 \cdot \text{N}$$

La fuerza menor a aplicar será la F de la izquierda, entonces $F = F_{\text{izda}} \quad F := F_{\text{izda}}$

por la izquierda: $l_1 := 300 \cdot \text{mm}$ $\Delta l_1 := \frac{F \cdot l_1}{S_{\text{izda}} \cdot E}$ $\Delta l_1 = 0.221 \cdot \text{mm}$

por la derecha: $l_2 := 400 \cdot \text{mm}$ $\Delta l_2 := \frac{F \cdot l_2}{S_{\text{dcha}} \cdot E}$ $\Delta l_2 = 1.845 \cdot \text{mm}$

alargamiento total: $\Delta l_1 + \Delta l_2 = 2.067 \cdot \text{mm}$